



## SUMÁRIO

Aplicação de funcional de densidade associado ao conjunto de bases 6-31G no estudo do processo de curtimento .....	2
<b>BOBINAMENTO E ENSAIOS DE UM MINI MOTOR DE PASSO APLICADO A ÁREA MÉDICA ..</b>	<b>3</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DE AMPLIFICADOR PARA SISTEMA GSM .....</b>	<b>4</b>
Desenvolvimento de filtro passa-faixa para sistema GSM.....	5
<b>DESENVOLVIMENTO DE TAG'S RFID SEM CHIP, DE BAIXO CUSTO, PARA O RASTREAMENTO DE OBJETOS.....</b>	<b>6</b>
<b>DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE BICICLETA MANUAL PARA A PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE CONSTRUÍDO COM MATERIAIS DE PRODUTOS ELETRÔNICOS DESCARTADOS .....</b>	<b>7</b>
<b>ESTUDO DE MATERIAIS SINTERIZADOS APLICADOS EM NÚCLEOS DE MÁQUINAS ELÉTRICAS ROTATIVAS ALIMENTADAS EM ALTA FREQUÊNCIA.....</b>	<b>8</b>
<b>ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA LIGA FeCu POR METALURGIA DO PÓ PARA CONTATOS ELÉTRICOS .....</b>	<b>9</b>
<b>PRODUÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA AO CAMINHAR .....</b>	<b>10</b>
<b>SIMULAÇÃO DE UM GERADOR EÓLICO COM IMÃS PERMANENTES E NÚCLEO OBTIDO POR METALURGIA DO PÓ.....</b>	<b>11</b>



## Aplicação de funcional de densidade associado ao conjunto de bases 6-31G no estudo do processo de curtimento

Caroline Carrer<sup>1</sup>; Fernando Dal Pont Morisso<sup>1</sup>; Fernando Dal Pont Morisso<sup>2</sup>

Aplicação de funcional de densidade associado ao conjunto de bases 6-31G no estudo do processo de curtimento Caroline Carrer Rejane Menezes de Moraes Paiva Fernando Dal Pont Morisso O presente trabalho contempla alguns aspectos do processo de transformação de peles em couros e aborda as possíveis reações que ocorrem no curtimento. Dentre os processos existentes, o curtimento ao cromo é o mais praticado a nível industrial, e o que confere maiores propriedades de resistência hidrotérmica ao couro. No contexto do trabalho, são discutidas as possibilidades de aplicação de métodos computacionais *ab initio* ao nível de teoria de funcionais de densidade associado ao conjunto de bases 6-31G na otimização de estruturas moleculares de espécies químicas que participam do processo de transformação da pele em couro. Os parâmetros gerados são comparados e suas validades discutidas. São abordados os processos de caleiro e desencalagem, bem como o curtimento propriamente dito, incluindo as reações de olifacção e oxolação. Como conclusão mais importante pode ser mencionada a possibilidade real de aplicação destes métodos computacionais, a geração de parâmetros fiéis aferidos por dados experimentais descritos na literatura e a concordância entre dados calculados e experimentais no que se refere ao processo reacional propriamente dito. (FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: Curtimento, DFT e Oxolação

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (caroline\_carrer@hotmail.com e morisso@feevale.br)



## BOBINAMENTO E ENSAIOS DE UM MINI MOTOR DE PASSO APLICADO A ÁREA MÉDICA

Paulo Cesar Ortiz de Freitas<sup>1</sup>; Moises de Mattos Dias<sup>2</sup>

Este trabalho tem por objetivo o bobinamento de um mini motor de passo de relutância, quatro polos, com diâmetro menor que 1 cm, onde os núcleos do estator e rotor, usualmente construídos a partir de chapas de aço laminadas, foram substituídos por blocos únicos de uma liga Fe-50%Ni obtida a partir dos processos da Metalurgia do Pó. Neste processo, as peças são compactadas em matrizes a partir dos pós constituintes e posteriormente colocadas em fornos para sinterização onde adquirem resistência e consistência mecânica. Após a construção dos núcleos e tampas, e inserção do eixo, foram colocadas bobinas no estator, e posteriormente foram realizados ensaios de acionamento a partir de um circuito digital, possibilitando o giro do motor continuamente e em ângulos. (UNIVERSIDADE FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: Mini motor, metalurgia do pó, liga FeNi

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (paulobsd@hotmail.com e moisesdias@feevale.br)



## DESENVOLVIMENTO DE AMPLIFICADOR PARA SISTEMA GSM

Nícolas Bordignon dos Santos<sup>1</sup>; Giovani Bulla<sup>2</sup>

Tema: Rede de adaptação para amplificadores transistorizados na faixa GSM. Justificativa: Em locais muito afastados é comum não termos um sinal de celular com uma intensidade suficiente para que o provedor consiga garantir a qualidade do serviço. Para resolver este problema são utilizados repetidores de sinal que tem como funcionamento a recepção do sinal do provedor, sua amplificação e a transmissão de volta para o meio. O projeto pesquisado visa desenvolver o amplificador utilizado neste repetidor de sinal. Objetivos: Desenvolver circuitos de adaptação de impedância em tecnologia de microfita, para amplificadores em frequências GSM. Metodologia: Após o estudo bibliográfico sobre redes de adaptação para máximo ganho de amplificadores, e estipulado os objetivos para a primeira parte do projeto os parâmetros de espalhamento do transistor foram adicionados em uma carta de smith, possibilitando a leitura e análise do dimensionamento necessário para as linhas de transmissão de modo a adaptar o sistema para redes de 50Ω, visando o máximo ganho. A rede de adaptação projetada foi simulada, em software de simulação eletromagnética, para efeito de comparação com os resultados teóricos, gerando uma análise do ganho obtido, coeficiente de estabilidade e parâmetros S. Resultados parciais: Essas simulações realizadas no decorrer do projeto levaram a resultados bastante próximos aos encontrados na teoria, podendo concluir com êxito esta etapa do projeto. O ganho simulado foi de 20,5 dB, enquanto que o calculado foi 22 dB. Uma montagem prática para testes será realizada para verificar os efeitos práticos das linhas de adaptação em um ambiente real de indústria, assim que chegarem os equipamentos necessários para isso. Considerações finais: As redes de adaptações de impedância são de suma importância para o futuro do projeto de um amplificador em frequências GSM e, por este motivo, tornam esta etapa de projeto e testes válidas e necessárias para alcançar o produto final que o projeto tem como objetivo principal. Os resultados obtidos nas simulações foram próximos aos calculados e possibilitando a prototipação assim que o equipamento estiver disponível. (UNIVERSIDADE FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: Microfita. Rede de adaptação. Amplificador. Micro-Ondas. GSM.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (nिकास16@hotmail.com e 0127658@feevale.br)



## Desenvolvimento de filtro passa-faixa para sistema GSM

Fredi Finger<sup>1</sup>; Giovani Bulla<sup>2</sup>

Tema: Filtros passa-faixa para sistema GSM, em tecnologia de microfita. Justificativa: Em algumas regiões do Brasil existe muita deficiência no sinal de transmissão de celulares, uma solução para esse problema é o uso de repetidores de sinal de celular. A filtração do sinal é uma etapa importante no sistema de repetição do sinal, visando retirar as componentes indesejadas do sinal. Se optou projetar o filtro em tecnologia de microfita devido ao seu baixo custo. Objetivo: Desenvolver filtro passa-faixa para frequências GSM, utilizando linhas de microfita acopladas. Metodologia: São projetados os elementos de um filtro Chebyshev passa-baixa normalizado com ripple menor que  $-0.5$  dB. Os valores dos capacitores e indutores do circuito passa faixa são projetados a partir dos valores dos elementos do projeto passa baixa, isso é feito através da transformação de frequências de passa baixa para passa faixa. Após isso, os valores dos elementos são desnormalizados de forma que o filtro tenha sua banda passante na faixa de uplink de GSM, 880 a 915 MHz. A partir dos elementos concentrados do filtro passa faixa, são projetados os comprimentos e larguras das linhas de microfita acopladas, através fórmulas que foram derivadas por um método baseado em inversores de impedância. De posse desses comprimentos e larguras o filtro foi analisado em software de simulação eletromagnética para verificação e otimização do projeto. No software é possível simular os parâmetros S21 e S11 do filtro e comparar esse resultado com os valores teóricos do projeto. Resultados parciais: Através das simulações dos parâmetros S21 e S12 feitas é possível observar que o filtro se comporta conforme as especificações de projeto. Sendo que ele apresenta a banda passante na faixa deseja, com ripple menor que  $-0.5$  dB em toda essa faixa. Considerações finais: Foi projeto e simulado um filtro Chebyshev passa faixa, usando linhas de microfita acopladas, para uplink em sistema GSM. A simulação mostrou que o resultado fica dentro dos valores especificados no projeto, em termos de frequência de operação e ripple. Esse filtro, em linhas de microfita, é uma opção barata para ser usado em repetidores de sistema GSM, podendo ser fabricado com tecnologia de circuito impresso. (FEEVALE)

Palavras-chave: filtro passa-faixa, GSM, microfita, simulação eletromagnética.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (fredifinger@feevale.br e 0127658@feevale.br)



## DESENVOLVIMENTO DE TAG'S RFID SEM CHIP, DE BAIXO CUSTO, PARA O RASTREAMENTO DE OBJETOS

Rodrigo Arnhold<sup>1</sup>; Giovani Bulla<sup>2</sup>

**Tema:** Sistema de identificação por rádio frequência **Justificativa:** Esta tecnologia pode ser utilizada para substituir o código de barras na captura de dados a distância, com a vantagem de não requer comunicação face-a-face entre objeto e leitor. **Objetivo:** O objetivo foi desenvolver tag's RFID sem chip, compactas e principalmente de baixo custo, capazes de competir com os sistemas de códigos de barras. Com a vantagem da versatilidade e segurança dos sistemas RFID. **Método:** Foi desenvolvido um modelo de tag, baseado em ressonadores espirais de microfita, que funcionam em conjunto com uma linha de transmissão de 50Ω. Esta Tag possui duas antenas monopolo circulares de banda ultra larga, acopladas as extremidades da linha de transmissão de 50Ω. Os dados são codificados na assinatura espectral, ou seja, quando a tag é submetida a um determinado espectro de frequências, os ressonadores que compõem o multirressonador, causam nulos no espectro do sinal recebido, permitindo que possamos atribuir bits a estas alterações. A tag desenvolvida codifica quatro bits de dados. Os multirressonadores foram primeiramente, modelados e simulados em um software de simulação eletromagnética, para validar o funcionamento teórico. Para a validação dos protótipos dos multirressonadores, utilizamos um analisador vetorial para medida do parâmetro S<sub>21</sub> e para o teste de leitura da tag completa foi utilizado um gerador de sinais e um analisador de espectro, a estes equipamentos foram acopladas antenas Yagi, para a transmissão e recepção do sinal, dessa forma foi medida a potência recebida em cada uma das frequências de interesse. **Resultados Finais:** Nos testes realizados com o analisador vetorial observamos ótima concordância entre os resultados medido e simulado. A frequência de ressonância e os níveis de atenuação registrados na medição foram praticamente idênticos aos valores simulados. Nos testes de leitura da tag, obtivemos uma atenuação média de -7dB para um bit zero (nulo no espectro). Resultados semelhantes foram obtidos nas simulações. **Considerações Finais:** A partir das medições do parâmetro S<sub>21</sub> realizadas com o analisador vetorial, pode-se comprovar o funcionamento dos multirressonadores com boa concordância entre os sinais medidos e simulados. O teste de leitura das tags também proporcionou bons resultados, ficando nítidas as frequências ressonantes, logo sendo possível atribuir bits aos nulos no espectro. (UNIVERSIDADE FEEVALE)

**Palavras-chave:** Tag, RFID, linhas de microfita, antenas, simulação eletromagnética.

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (rodrigo\_arnhold@yahoo.com.br e giovanibulla@feevale.br)



## DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE BICICLETA MANUAL PARA A PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE CONSTRUÍDO COM MATERIAIS DE PRODUTOS ELETRÔNICOS DESCARTADOS

Gregório de Castilhos Marques Flôr<sup>1</sup>; Eduardo Luis Schneider<sup>2</sup>

O descarte prematuro de produtos eletrônicos assim como celulares e computadores vem se tornado um grande problema para sociedade, tendo em vista que o consumo exacerbado compromete a sustentabilidade ecológica, esgotando recursos naturais e consumindo muita energia, é de vital importância encontrar formas alternativas para minimizar tal problema. Esse trabalho visa, projetar e construir uma bicicleta de mão com um gerador elétrico trifásico síncrono, reaproveitando materiais de produtos eletrônicos descartados e que seja capaz de produzir uma potência adequada para alimentar aparelhos eletrônicos com consumo de até 24 volts e uma corrente de 2 ampères, bem como armazenar a energia produzida em baterias de celular. Para isso foi feita uma revisão bibliográfica, e selecionados componentes de produtos, como um quadro de bicicleta, ímãs de discos rígidos de computadores, bobinas de fontes de alimentação, baterias de telefones celulares, entre outros componentes, que foram separados, avaliados e classificados de forma metodológica. Como resultado se obteve um equipamento capaz de gerar até cinquenta watts de potência (FEEVALE; FAPERGS/FEEVALE)

Palavras-chave: Reaproveitamento, Geração de energia, bicicleta.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (gregoriodecastilhos@gmail.com e 0113752@feevale.br)



## ESTUDO DE MATERIAIS SINTERIZADOS APLICADOS EM NÚCLEOS DE MÁQUINAS ELÉTRICAS ROTATIVAS ALIMENTADAS EM ALTA FREQUÊNCIA

Pedro Henrique Bueno Martins<sup>1</sup>; Moises de Mattos Dias<sup>2</sup>

Este trabalho tem por objetivo o estudo e caracterização de ligas sinterizadas de Fe puro, FeP, FeSi e FeNi e seu uso em núcleos de máquinas elétricas rotativas, com alimentação de corrente elétrica de armadura de alta frequência, em uma faixa até 1 kHz. Os núcleos de máquinas elétricas rotativas como motores e geradores elétricos, usualmente são construídos a partir de chapas de aço laminadas com espessura menor que um 1mm, isoladas eletricamente umas das outras. Esta é a tradicional maneira de se reduzir as correntes parasitas ou de Foucault. Entretanto, quando os enrolamentos são alimentados com corrente elétrica de alta frequência, tais perdas por correntes parasitas aumentam mesmo em núcleos de chapas, Contudo utilizando-se os processos da Metalurgia do Pó ou sinterizados é possível se construir tais núcleos em blocos maciços, com altas perdas em baixas frequências, porém com baixas perdas em altas frequências. Assim, neste trabalho realizados ensaios de perdas em núcleos sinterizados, comparativamente aos núcleos de chapas laminadas. (UNIVERSIDADE FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: Metalurgia do Pó; Máquina elétricas rotativas; perdas por corrente de Foucault.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (pedro@clpservice.com.br e moisesdias@feevale.br)





## ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA LIGA FeCu POR METALURGIA DO PÓ PARA CONTATOS ELÉTRICOS

Giovani Pereira Placido Junior<sup>1</sup>; Moises de Mattos Dias<sup>2</sup>

Este trabalho teve por objetivo o estudo da liga FeCu obtida a partir dos processos da Metalurgia do Pó, com variação do percentual de cobre de 1, 3, 5 e 10% para substituição de contatos elétricos de latão. Alguns contatos elétricos para aterramento são peças de latão confeccionadas a partir de barras laminadas, recortadas e usinadas. Assim o processo, bem como a matéria-prima, se tornam onerosos. A liga sinterizada FeCu possui resistividade elétrica e resistência mecânica próximas do latão, dependendo de fatores como o percentual de cobre e os parâmetros de compactação e sinterização. Assim, são obtidos corpos de prova e medidos a variação da resistividade elétrica em função do teor de cobre, bem como a dureza e curva tensão x deformação. Os dados são comparados ao latão. (UNIVERSIDADE FEEVALE; FEEVALE)

Palavras-chave: Metalurgia do Pó, Ligas FeCu sinterizada, Contatos elétricos

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (giovaniplacido@gmail.com e moisesdias@feevale.br)



## PRODUÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA AO CAMINHAR

Rafael Andrioli Bauer<sup>1</sup>; Eduardo Luis Schneider<sup>2</sup>

Há anos o mundo está à procura de fontes de energia limpa, seja para pequenos aparelhos que necessitam baixa potência, como para maiores que necessitam alta potência. A possibilidade de aproveitamento da energia dissipada ao caminhar para converter em energia elétrica, armazenar em baterias recarregáveis e assim, abastecer aparelhos portáteis justifica o presente objetivo deste trabalho: projetar e construir um protótipo de conversão de energia mecânica em elétrica utilizando o movimento dos pés ao caminhar. Para isso, foi desenvolvido um pequeno robô que simula o movimento de um pé durante uma caminhada e gera uma força eletromotriz a partir de uma bobina de 0,44  $\mu\text{H}$  e um ímã. Foi utilizado um microcontrolador DSPIC30F2010 para a coleta de dados e cálculo da quantidade de carga gerada. Devido ao nível de tensão gerado pela bobina, foi montado um pequeno circuito que retifica o sinal da bobina, e reduz a tensão induzida pela metade. Os resultados iniciais obtidos a partir dos testes da bobina geraram uma carga de 1,05 mC em 1,68 segundos. Para que se obtenha uma quantidade maior de carga, uma associação de bobinas e uma pré-carga de capacitores foi projetada. O trabalho apresenta ainda uma descrição do circuito eletrônico e o layout da placa de circuito impresso - PCI. É proposto também o projeto de novos experimentos para armazenamento da energia em baterias recarregáveis para validar o modelo teórico. Além disso, a possibilidade de compensar a baixa quantidade de energia gerada com a bobina através de um circuito que integra essa energia com a de uma palmilha com materiais piezoelétricos é também abordada. (UNIVERSIDADE FEEVALE; CNPQ)

Palavras-chave: Geração de Energia; projeto de dispositivo; calçado, conversão de energia, simulação de caminhada.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (rafabauer@sinos.net e 0113752@feevale.br)



## SIMULAÇÃO DE UM GERADOR EÓLICO COM IMÃS PERMANENTES E NÚCLEO OBTIDO POR METALURGIA DO PÓ

Eduardo Costa Braga<sup>1</sup>; Moises de Mattos Dias<sup>2</sup>

Este trabalho teve por objetivo a simulação de uma máquina elétrica síncrona trifásica, a ser utilizada como gerador de até 10 kW, com imãs permanentes de alta performance. Foram construídos corpos de prova através dos processos da Metalurgia do Pó para a obtenção das propriedades magnéticas dos materiais em estudo. O núcleo do rotor, usualmente de chapas de aço laminadas, foi simulado na forma de um bloco maciço com diferentes ligas ferro -magnéticas em um software de elementos finitos (FEM). Os usuais núcleos obtidos por estampagem de chapas apresentaram uma indução de saturação de 2,02 T e torque de 34,49 N.m, contra 2,61 T e 33,6124 N.m do material sinterizado. Os resultados obtidos na simulação do rotor sinterizado demonstram possibilidade para sua utilização em sistemas convencionais ou ainda em conjunto com fontes de tensão variável, para compensar sua menor indução máxima. A proposta de produzir núcleos por metalurgia do pó tem o potencial de ser viável tecnicamente, devido à facilidade de produção e montagem, devendo ser observada a necessidade de alteração de parâmetros de entrada, como a tensão. (FEEVALE; FAPERGS)

Palavras-chave: Metalurgia do pó. Materiais Magnéticos. Máquinas Elétricas Síncronas. Simulação por Elementos Finitos.

---

<sup>1</sup>Autor(es) <sup>2</sup>Orientador(es)

Email (eletric.dudu@gmail.com e moisesdias@feevale.br)